

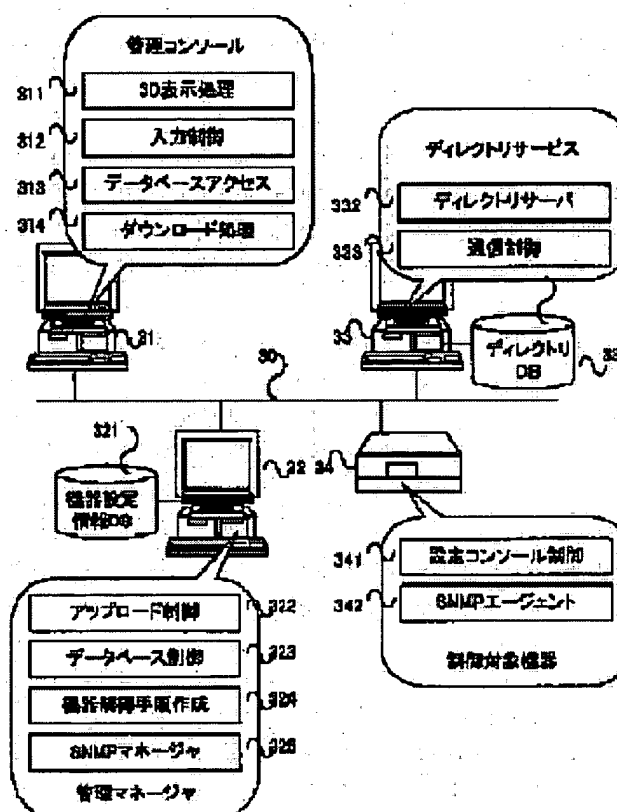
# **NETWORK OPERATION MANAGEMENT SYSTEM, CONTROL MANAGER MANAGEMENT CONSOLE, RECORDING MEDIUM AND NETWORK OPERATION MANAGING METHOD**

**Patent number:** JP10294731  
**Publication date:** 1998-11-04  
**Inventor:** MIYAKE SHIGERU; TEZUKA SATORU; MIYAZAKI SATOSHI; MIZUGUCHI KEIZO  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
 - international: H04L12/24; H04L12/26; G06F13/00  
 - european:  
**Application number:** JP19970103376 19970421  
**Priority number(s):**

## **Abstract of JP10294731**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To unifiedly operate and manage plural kinds of logical networks by generating display data of a logical network structure in each object, according to, structure information that is collection from plural object and showing a physical, logical and virtual connection relation on a virtual screen.

**SOLUTION:** For instance, when the structure of a physical network, a virtual network and a logical network is defined, each of them is taken as a single network layer, and structure information in a network layer is managed in each object. A database access module 313 retrieves a device-setting information database 321 through a database control module 323, according to a request by a 3D display processing module 311. Display data of a logical net work structure in each object is created according to structure information of a network which is collected from plural objects, and each of plural kinds of logical network configuration is shown.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-294731

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/24

H 0 4 L 11/08

12/26

G 0 6 F 13/00 3 5 5

G 0 6 F 13/00

3 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L

(全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平9-103376

(22) 出願日 平成9年(1997)4月21日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 三宅 滋

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 手塚 悟

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 宮崎 聡

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

最終頁に続く

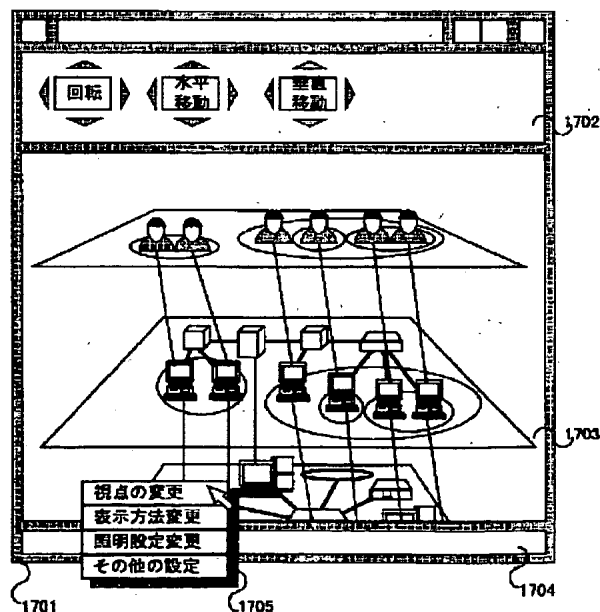
(54) 【発明の名称】 ネットワーク運用管理システム、管理マネージャ、管理コンソール、記憶媒体およびネットワーク運用管理方法

(57) 【要約】

【課題】 複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークの実体に対して、複数種の論理的なネットワークの管理が行えるネットワークシステムを統一的に運用管理するシステムを実現する。

【解決手段】 複数のオブジェクトの各々からネットワークの構成情報を収集し、収集されたネットワークの構成情報にしたがって、各オブジェクト毎の、複数種の論理的なネットワーク構成の各々の表示データを作成する。作成された表示データにしたがって、物理的な接続関係と、論理的な接続関係と、仮想的な接続関係を仮想的な画面上に表示させるよう制御する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークの実体に対して、複数種の論理的なネットワークの管理が行えるネットワークシステムにおけるネットワーク運用管理システムであって、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を同時に、仮想画面上に表示する表示手段と、

前記複数のオブジェクトの各々からネットワークの構成情報を収集する収集手段と、前記収集手段により収集されたネットワークの構成情報にしたがって、各オブジェクト毎の、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を、前記表示手段に表示させるための表示データを作成する作成手段と、前記作成手段により作成された前記表示データにしたがって、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を前記表示手段に表示させるよう制御する表示制御手段とを有することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項2】請求項1に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、前記複数種の論理的なネットワーク構成の変更の指示を受け付ける受付手段をさらに有し、前記作成手段は、前記受付手段で受け付けた変更の指示に対応し、各オブジェクト毎の、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々の表示データを変更し、前記表示手段は、前記作成手段による変更後の表示データにしたがって、変更後の複数種の論理的なネットワーク構成の各々を表示することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項3】請求項2に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、前記作成手段による変更後の表示データから、変更されたオブジェクトのネットワークの構成情報を作成し、当該変更されたオブジェクトに対し、当該作成したネットワークの構成情報を設定する設定手段をさらに有することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項4】請求項1に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、当該ネットワークシステムにおけるディレクトリ構造を保持するディレクトリデータベースの管理サーバから当該ネットワークシステムにおけるディレクトリ構造を取得する取得手段をさらに有し、前記表示手段は、前記取得手段で取得したディレクトリ構造をさらに表示することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項5】請求項2に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、前記受付手段は、前記表示手段における表示画面のネットワーク構成上で、当該ネットワークの構成の変更を受け付けることを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項6】請求項1に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、前記表示手段は、前記複数種の論理的なネットワーク構成における同一のオブジェクトを関連

させて表示することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項7】請求項1に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、前記表示手段は、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を3次元で表示することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項8】請求項1に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、管理コンソールをさらに有し、前記表示手段および前記表示制御手段は、当該管理コンソールに備えられることを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項9】請求項1に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、管理マネージャをさらに有し、前記収集手段及び前記作成手段は、当該管理マネージャに備えられることを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項10】請求項1に記載のネットワーク運用管理システムの前記表示制御手段における表示の制御をコンピュータにより実現するためのプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

【請求項11】請求項1に記載のネットワーク運用管理システムの前記収集手段および/または前記作成手段における機能をコンピュータにより実現するためのプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

【請求項12】複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークの実体に対して、複数種の論理的なネットワークの管理が行えるネットワークシステムにおけるネットワーク運用管理システムであって、管理コンソールと、管理マネージャとを有し、

前記管理マネージャは、前記複数のオブジェクトの各々からネットワークの構成情報を収集する収集手段と、前記収集手段により収集されたネットワークの構成情報にしたがって、各オブジェクト毎の、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を、仮想的な画面に表示させるための表示データを作成する作成手段と、前記作成手段により作成された前記表示データにしたがって、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を、前記仮想的な画面に表示させるよう制御するためのプログラムを記憶する記憶手段とを備え、前記管理コンソールは、表示手段と、前記管理マネージャに記憶する前記プログラムをダウンロードする手段とを備えることを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項13】請求項12に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、前記管理コンソールは、前記複数種の論理的なネットワーク構成の変更の指示を受け付ける受付手段をさらに有し、前記作成手段は、前記受付手段で受け付けた変更の指示に対応し、各オブジェクト毎の、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々の表示データを変更し、前記表示手段は、前記作成手段による変更後の表示データにしたがって、変更後の複数

種の論理的なネットワーク構成の各々を表示することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項14】請求項13に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、前記管理マネージャは、前記作成手段による変更後の表示データから、変更されたオブジェクトのネットワークの構成情報を作成し、当該変更されたオブジェクトに対し、当該作成したネットワークの構成情報を設定する設定手段をさらに有することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項15】請求項12、13または14に記載のネットワーク運用管理システムにおける管理マネージャ。

【請求項16】請求項13または14に記載のネットワーク運用管理システムにおける管理コンソール。

【請求項17】複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークの実体に対して、複数種の論理的なネットワークの管理が行えるネットワークシステムにおけるネットワーク運用管理方法であって、前記複数のオブジェクトの各々からネットワークの構成情報を収集し、前記収集されたネットワークの構成情報にしたがって、各オブジェクト毎の、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々の表示データを作成し、前記作成された前記表示データにしたがって、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を仮想的な画面上に表示させるよう制御することを特徴とするネットワーク運用管理方法。

【請求項18】複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークシステムにおけるネットワーク運用管理システムであって、前記オブジェクトを示すためのシンボルを表示し、当該シンボルを接続させて前記ネットワークの物理的な接続関係を表示する第一の表示と、前記オブジェクトを示すためのシンボルを表示し、当該シンボルを接続させて前記ネットワークの論理的な接続関係を示す第二の表示と、前記オブジェクトを使用するユーザを示すためのシンボルを表三の表示とを、仮想画面上に行うように制御することを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項19】請求項18に記載のネットワーク運用管理システムにおいて、前記第一、第二及び第三の表示の各々における同一の実体のオブジェクトを対応付けて表示させることを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のオブジェクトから構成されるネットワークに対して、複数種の論理的なネットワーク構成をとりうるネットワークシステムを効率的に運用管理する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ネットワークを複数のセグメントに分割し、各セグメント毎に通信トラフィックを制御す

る方法として、ルータ装置、ブリッジ装置が広く使用されている。また、企業ネットワークの普及と大規模化に伴い、多数のユーザが限られたネットワーク資源を共有するようになったため、ネットワークの帯域を有効に活用し、無用なトラフィックを削減するための中継装置として、ATM(Asynchronous Transfer Mode)等のスイッチ装置が開発された。スイッチ装置では、あるポートからのパケットを、あらかじめ指定されたポートのみに中継することで、トラフィックの削減を図ることが可能である。この原理に従い、あらかじめパケットを中継するネットワークをスイッチ装置に設定しておくことにより、バーチャルネットワークを構成することが可能である。

【0003】また、ネットワーク上の機器を管理する方法としては、RFC1907等で規定されたSNMP(Simple Network Management Protocol)が一般的に利用されており、機器単位に、設定状況の参照および変更、稼働状況の監視が可能である。

【0004】他方、ネットワークに接続されているコンピュータやネットワークを利用しているユーザ等の情報を、データベースを用いて管理する方法として、X.500で規定されたディレクトリサービスが国際標準として利用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】さらに、バーチャルネットワークの実装方法には、複数の異なった規格が規定されている。例えば、ATMに対しては、業界標準化団体ATM Forumが規格化したLANエミュレーション(以下、LAN E)が実装されている。また、イーサネットスイッチ装置に対しては、国際標準化団体IEEEが規格化審議中であるVLAN方法(IEEE802.1q)の他、多様なベンダが独自の拡張を行った実装方法が存在する。

【0006】このように、複数の異なった実装方法のバーチャルネットワークが併用されるネットワーク環境では、システムの運用管理上いくつかの問題点がある。

【0007】第一の問題点は、複数のバーチャルネットワーク方法を混在させた場合、システム管理者が、すべてのバーチャルネットワークに対して統一的な運用管理をすることは難しいという点にある。例えば、バーチャルネットワークの設定変更があったときには、多くのバーチャルネットワークの実装方法は、上位のIP等のプロトコルとは独立しているため、ルータ装置により相互に接続することは可能であるが、バーチャルネットワークの設定の参照及び変更がそれぞれの実装方法に依存しているため、バーチャルネットワーク毎に設定操作を行う必要が生じ、統一的に扱うことができていないためである。

【0008】図24は、上記の問題点を説明するためのネットワーク構成図を示している。図24においては、1台のATMスイッチ装置102と2台のLANエミュレーションサーバ(以下LES)104aおよび104bと、LESを管理するLAN

エミュレーションコンフィグレーションサーバ(以下LECS)101とにより、エミュレーテッドLAN(以下ELAN)107aおよび107bが構成され、また、イーサスイッチ106によりVLAN108aおよび108bが管理されており、合計4つのバーチャルネットワークセグメントが構成されている。それぞれのバーチャルネットワークセグメントの構成機器を変更する必要がある場合には、各バーチャルネットワークセグメントを管理する各サーバに対して、個別に設定の変更を行う必要がある。この場合、システム管理者は、変更する機器について、各々のバーチャルネットワークセグメントの対応関係を逐一把握しなければならない。

【0009】また、第二の問題点は、バーチャルネットワークセグメントが論理的な制御により構成されることにより、ネットワークの物理的な結線状況と上位プロトコルからみた論理的なネットワーク構成状況とを直接対応させて把握できるようにがなされていないことにある。

【0010】図25に、図24に示したネットワークをIPプロトコルによる論理ネットワークとして捉えた場合のネットワーク構成図を示す。図25に示す構成図では、ATMスイッチやLES等の制御用のサーバの存在を検知することはできない。すなわち、ELANやVLANの構成の管理はIPプロトコルによる論理ネットワークレイヤの管理とは個別に行う必要がある。

【0011】上述した第一および第二の問題点は、バーチャルネットワークの実装方法が複数ある場合に限らず、複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークの実体に対して、複数種の論理的なネットワークの管理が行えるネットワークシステムの場合にも問題となる。

【0012】本発明は、上記の2つの問題を解決すべく、複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークの実体に対して、複数種の論理的なネットワークの管理が行えるネットワークシステムを統一的に運用管理するシステム、装置およびその方法を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークの実体に対して、複数種の論理的なネットワークの管理が行えるネットワークシステムにおけるネットワーク運用管理システムであって、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を同時に、仮想画面上に表示する表示手段と、前記複数のオブジェクトの各々からネットワークの構成情報(例えば、MIB(Management Information Base)の情報)を収集する収集手段(例えば、SNMPマネージャ)と、前記収集手段により収集されたネットワークの構成情報にしたがって、各オブジェクト毎の、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を前記表示手段に表示させるための表示データを

作成する作成手段と、前記作成手段により作成された前記表示データにしたがって、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を前記表示手段に表示させるよう制御する表示制御手段とを有する。例えば、前記複数種の論理的なネットワーク構成として、物理的なネットワークの構成、バーチャルネットワークの構成、上位プロトコルからみた論理的なネットワーク構成を定義する場合には、複数種の論理的なネットワーク構成をそれぞれひとつのネットワーク層と捉え、ネットワーク層における構成情報を、オブジェクト毎に管理する。この場合、一つのオブジェクトに対して、物理的なネットワークの構成、バーチャルネットワークの構成、上位プロトコルからみた論理的なネットワーク構成の表示データをそれぞれ作成しておく。これにより、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々を前記表示手段に表示させるよう制御することができるので、複数種の論理的なネットワーク構成をすべて統一的に管理することができる。

【0014】また、前記複数種の論理的なネットワーク構成の変更の指示を受け付ける受付手段をさらに有し、前記作成手段は、前記受付手段で受け付けた変更の指示に対応し、各オブジェクト毎の、前記複数種の論理的なネットワーク構成の各々の表示データを変更し、前記表示手段は、前記作成手段による変更後の表示データにしたがって、変更後の複数種の論理的なネットワーク構成の各々を表示するようにしてもよい。

【0015】さらに、前記作成手段による変更後の表示データから、変更されたオブジェクトのネットワークの構成情報を作成し、当該変更されたオブジェクトに対し、当該作成したネットワークの構成情報を設定する設定手段をさらに有することができる。

【0016】また、当該ネットワークシステムにおけるディレクトリ構造を保持するディレクトリデータベースの管理サーバから当該ネットワークシステムにおけるディレクトリ構造を取得する取得手段をさらに有し、前記表示手段は、前記取得手段で取得したディレクトリ構造をさらに表示する。

【0017】また、前記表示手段および前記表示制御手段は、管理コンソールに備えられ、前記収集手段及び前記作成手段は、管理マネージャに備えられるようにして、クライアント-サーバシステムのように、ネットワーク運用管理システムを構成してもよい。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0019】図3は、本実施の形態におけるネットワーク運用管理システムの概要構成を示す図である。図3において、ネットワーク30には、管理コンソール用計算機(以下管理コンソール)31と、管理マネージャ用計算機(以下、管理マネージャ)32と、ディレクトリサービス用サーバ計算機(以下ディレクトリサーバ)33と、管理対象

となる制御対象機器34とが接続される。311、312、313および314は管理コンソール31上で動作するプログラムモジュールを、321は管理マネージャ32が管理する機器設定情報データベースを、322、323、324および325は管理マネージャで動作するプログラムモジュールを、331はディレクトリデータベースを、332および333はディレクトリサーバ上で動作するサーバプログラムを、341および342は制御対象機器上で動作する機器制御プログラムを各々示している。

【0020】管理コンソール31は、ネットワーク管理者へネットワーク構成状況を表示する機能を実現する3D表示処理モジュール312、ネットワーク管理者が指示を入力する機能を実現する入力制御モジュール311、管理マネージャ32へのインタフェース機能を提供するデータベースアクセスモジュール313およびダウンロード処理モジュール314を備える。

【0021】管理コンソール31上で動作する3D表示処理モジュール312およびデータベースアクセスモジュール312は、管理コンソール31のダウンロード処理モジュール313と管理マネージャ32のアップロード処理モジュール322との通信によって、管理マネージャ32よりダウンロードされる。このとき、管理コンソール32の機能は、標準仕様であるVRML(Virtual Reality Modeling Language)を用いて3D表示を行うよう、3D表示処理モジュール312を作成し、データベースアクセスモジュール312をプラグインプログラムなどの方法で作成すれば、HTML(Hyper Text Markup Language)ブラウザ上で動作するように作成することができ、WWW(World Wide Web)を利用可能な計算機であれば、ほとんどの機種で動作させることができる。また、管理コンソールの通信方法として、FTP(File Transfer Protocol)等の別の公開された規格を用いることもできる。

【0022】管理マネージャ32は、管理コンソール31のダウンロード処理314との通信を行うアップロード制御モジュール322、管理コンソールへ表示を行うために必要な情報を管理するデータベースの制御機能を実現するデータベース制御モジュール323、管理コンソール31から取得したネットワーク管理者の指示を機器管理情報に展開する機能を実現する機器制御手順作成モジュール324、および、制御対象機器34への制御処理を実際に行うSNMPマネージャモジュール325を備える。

【0023】ディレクトリサーバ33は、ディレクトリデータベース331、データベースを制御するディレクトリサーバモジュール332、および、管理マネージャ32との通信制御モジュール333を備える。

【0024】制御対象機器34は、一般的なネットワーク機器を想定しており、設定コンソール機器を接続させることにより、設定を行う設定コンソール制御モジュール341と、標準的なネットワーク管理方法であるSNMPにより機器の管理を行うSNMPエージェントモジュール342と

を備える。本実施の形態におけるオブジェクトは、物理的な端末や装置等の制御対象機器を1つのオブジェクトとし、オブジェクトIDにより識別する。このオブジェクトは、各論理的なネットワーク階層ごとに管理される。

【0025】つぎに、図4を参照して、各機器上で動作しているプログラムモジュール間の相関関係を説明する。

【0026】図4において、前述の通り、管理コンソール31上のダウンロード処理モジュール314は、管理マネージャ上のアップロード制御モジュール322と通信し、管理コンソール上のその他のモジュール311~313を管理コンソール31上に転送し、各モジュールを起動する。

【0027】3D表示処理モジュール312は、画面表示に必要な情報を機器設定情報データベース321でネットワークを構成する機器の機器設定情報を検索するよう、データベースアクセス処理モジュール313へ依頼する。この依頼により、データベースアクセスモジュール313は、データベース制御モジュール322と通信し、機器設定情報データベース321を検索する。もしも、必要な情報が機器設定情報データベースにない場合、データベース制御モジュール323は、機器制御手順作成モジュール324に対して制御対象機器34から必要なデータを取得するよう依頼する。機器制御手順作成モジュール324は、必要な機器情報を取得するためのシーケンスを作成し、SNMPマネージャ325を通じて制御対象機器上のSNMPエージェント342から機器情報を取得し、データベース制御モジュール322を通じて機器設定情報データベース321へ取得した機器情報を格納すると同時に、3D表示処理モジュール312へ機器情報を取得した旨を通知する。

【0028】また、3D表示処理モジュール312は、ディレクトリサービスの情報を取得するため、データベースアクセス処理モジュール313と通信し、ディレクトリサービス情報を取得する。この時取得されたディレクトリサービスの情報は、各制御機器から取得した機器設定情報と関連付けられ、その関連付けの情報が機器設定情報データベース321へ格納される。

【0029】入力制御モジュール311は、ユーザから機器設定の変更の指示を受付、その指示を機器制御手順作成モジュール324へ転送する。機器制御手順作成モジュール324は、指示の内容を分析し、各制御対象機器34へ変更情報を設定するためのシーケンスを作成し、SNMPマネージャ325を通じて制御対象機器上のSNMPエージェント342により各制御対象機器に機器情報を設定する。

【0030】図5に、管理コンソール31が稼動する計算機の構成図を示す。図5において、51は計算機の本体、511はディスクコントローラ、512は主記憶装置、513はCPU、514は通信I/Oインタフェースコントローラ、515はキーボードマウスコントローラ、55はキーボード、516はビデオボードコントローラ、56はディスプレイ装

置、52はフロッピーディスク装置、53は固定ディスク装置、531は3D表示処理プログラムファイル、532は入力制御プログラムファイル、533はデータベースアクセス処理プログラムファイル、534はダウンロード処理プログラムファイル、541は3D表示処理プログラムモジュール、542は入力制御プログラムモジュール、543はデータベースアクセス処理プログラムモジュール、544はダウンロード処理プログラムモジュール、54はプログラムロード領域を示す。

【0031】また、図6に管理マネージャ32が稼動する計算機の構成図を示す。61は計算機の本体、611はディスクコントローラ、612は主記憶装置、613はCPU、614は通信I/Oインタフェースコントローラ、615はキーボードマウスコントローラ、65はキーボード、616はビデオボードコントローラ、66はディスプレイ装置、62はフロッピーディスク装置、63は固定ディスク装置、631はアップロード制御設定ファイル、632は機器設定情報データベース、633は機器制御手順テンプレートファイル、634はMIBデータベースファイル、641はアップデート制御サーバモジュール、642はデータベース制御プログラムモジュール、643は機器制御手順作成処理プログラムモジュール、644はSNMPマネージャモジュール、64はプログラムロード領域を示す。

【0032】また、図7にディレクトリサーバ33が稼動する計算機の構成図を示す。71は計算機の本体、711はディスクコントローラ、712は主記憶装置、713はCPU、714は通信I/Oインタフェースコントローラ、715はキーボードマウスコントローラ、75はキーボード、716はビデオボードコントローラ、76はディスプレイ装置、72はフロッピーディスク装置、73は固定ディスク装置、731はディレクトリデータベース、741はディレクトリサーバモジュール、742は通信制御サーバモジュール、74はプログラムロード領域を示す。

【0033】つぎに、図8および図9を参照して本システムの動作を説明する。

【0034】図8に、システム起動から3D表示を完了するまでの動作フロー図を示す。図8において、ネットワーク運用管理システムの起動（ステップ82）を受け付けると、管理コンソール31のダウンロード制御モジュール314は、管理マネージャ32のアップロード制御モジュール322と通信し、その他のプログラムモジュール311～313をダウンロードする。このとき、アップロード制御モジュールとしてHTTPサーバを、ダウンロード処理モジュールとしてHTMLおよびWebブラウザで実現することができる（ステップ831）。プログラムモジュールのダウンロードが完了すると、3D表示処理モジュールの3D表示データ作成処理が起動される（ステップ832）。3D表示データ作成処理832では、物理ネットワーク、論理ネットワーク、バーチャルネットワークの各ネットワーク構成図を表示するために必要な機器設定情

報、例えば、表示すべき機器の一覧、機器の相互接続情報、機器の種別等を、機器設定情報データベース632から検索する（ステップ842）。この時、新規の制御対象機器の存在の有無を確認するためのMIB値取得シーケンスを管理マネージャ32上の機器制御手順作成モジュール324が作成し（ステップ843）、そのシーケンスに従い、SNMPマネージャがSNMPコマンド発行して、新規の制御対象機器を検索する（ステップ844）。新規制御対象機器が存在した場合には、機器設定情報データベースに新たなオブジェクトIDが登録される。また、既存の制御対象機器についても、もしも必要な情報が機器設定情報データベースに登録されていないならば、制御対象機器から必要な設定情報を取得するためのMIB値取得シーケンスを管理マネージャ32上の機器制御手順作成モジュール324が作成し（ステップ843）、そのシーケンスに従い、SNMPマネージャが、制御対象機器に対してSNMPコマンドまたはその代替コマンドを発行する（ステップ844）。制御対象機器34上のSNMPエージェントまたはその代替手段は、自装置におけるMIB値を取得し、管理マネージャ32に対して取得したMIB値を通知する（ステップ851）。この結果は、機器設定情報データベースに登録されるとともに、3D表示データ作成処理832に通知される。

【0035】次に、ディレクトリデータベース331に登録された組織構造図の表示データを作成する（ステップ833）ために、ディレクトリデータベースの検索処理（ステップ845）を管理マネージャ32に対して指示する。この指示をディレクトリサーバ33へ中継し、ディレクトリ情報をアクセスし（ステップ861）、管理コンソールへディレクトリ情報を通知する。その後、3D表示処理により、機器設定情報およびディレクトリ情報により3D表示データが完成する（ステップ834）。このとき、3D表示を行うための3Dオブジェクトの配置は、3D表示モジュールに実装された配置ルールによって決定される。最後に、上記の一連の処理で完成した3D表示データを、3D表示することにより管理コンソール31の処理が完了する。

【0036】つぎに、機器の変更を行う場合の処理を図9を参照して説明する。図9に、3D表示後、ユーザの変更指示を受け付けた場合に、機器の変更の完了までの動作フロー図を示す。図9において、ユーザの操作指示を受け付けると（ステップ92）、管理コンソール31はユーザからの変更指示の入力を受け付け（ステップ931）、設定変更情報を管理マネージャ32へ通知する（ステップ932）。通知を受けた管理マネージャ32は、設定変更情報を設定すべき制御対象機器を判定し、制御対象機器毎に設定変更を行うためのシーケンスを作成する（ステップ941）。作成されたシーケンスは、機器制御手順作成モジュール324に渡され、各機器に対するMIB値設定のシーケンスを作成する（ステップ942）。このシーケンスに従い、SNMPマネージャまたはその代替手段が各制御対



象機器に対してSNMPコマンドまたはその代替コマンドを発行する(ステップ943)ことにより、各制御対象機器に適切なMIB値が設定される(ステップ951)。MIB値の設定結果が管理マネージャ32を通じて管理コンソール31に通知され、また、機器設定情報データベース321に登録される(ステップ946)。管理コンソール31では、機器設定情報の内容に応じたディレクトリデータの更新処理(ステップ933)を、管理マネージャ32上のデータベース制御モジュールのデータベース更新処理944を通じてディレクトリサービスに通知し、ディレクトリサーバによりディレクトリデータが更新される(ステップ961)。

【0037】つぎに、具体的なネットワークの構成の表示例と、本システムにおける機器設定情報のデータベースのデータ構造とを説明後、上述した各処理を詳細に説明する。図10～図14は、本システムにより扱う複数の論理的なネットワーク構成図を示している。

【0038】図10～図14は、本実施の形態における管理コンソール31の仮想画面上に表示されるネットワーク構成の表示例を示す。仮想画面は、ディスプレイ上には、その一部の領域を表示させることができ、スクロールにより、仮想画面の表示領域を移動させることができる。

【0039】図10においては、図24で示したネットワークについて、物理的な接続関係を3D表示した場合の物理ネットワークの構成図を示している。図10において、管理コンソール31は、3D表示された平面1010上に、ATMスイッチ1012、そのATMスイッチ1012に接続されたルータ装置1013、LECSが稼動しているPC1011、LESが稼動しているPC1014aおよび1014b、LECが稼動しているPCPC1015aからPC1015f、イーサネットスイッチ装置1016、他ネットワークへの接続1019を、立体的なオブジェクトアイコンとして配置する。また、機器の相互の接続関係を示すため、各オブジェクトアイコン間には接続関係を示す線を表示する。なお、本実施の形態においては、物理的な接続形態を示すネットワークも、論理的なネットワーク構成の一つとして扱う。

【0040】図11は、図24で示したネットワークについて、仮想ネットワークセグメントの構成状況を3D表示した場合のネットワークの構成図を示している。図11において、管理コンソール31は、平面1020上に、仮想ネットワークセグメントとして、エミュレーテッドLAN1027aおよび1027bと、VLAN1028aおよび1028bとを閉領域として示し、各仮想ネットワークを構成するサーバとクライアントとを立体的なオブジェクトアイコンとして示す。すなわち、ATMに接続されたLANエミュレーションのサーバとしてLECS1021、LES1024aおよび1024bを示し、クライアントとして1025a、1025b、1025cおよびイーサネットスイッチ装置1026を示す。それぞれのサーバおよびクライアントのオブジェクト間には、サーバ・クライアント関係を示す線を表示する。

【0041】図12においては、図24で示したネットワークについて、ネットワークのIP論理ネットワークの構成状況を3D表示した場合のネットワークの構成図を示している。図12において、管理コンソール31は、平面1030上に、ルータ装置1012を中心として、論理IPノード1031a～1031fが接続された様子を立体的なオブジェクトアイコンにより表示する。この例では、バーチャルネットワークのクライアント装置のみを表示しているが、サーバ装置についても同様のIP論理ネットワーク構成図を表示することができる。

【0042】図13においては、図24で示したネットワークについて、ディレクトリサービスの構成例と、ネットワークのユーザと組織内の所属部署との対応関係を3D表示したユーザディレクトリ構成図とを示している。図13(a)はディレクトリサービスのデータ例を木構造図で示したものである。図13(a)において、ある組織1304に、Department#1(1303a)およびDepartment#2(1303b)の2つの部があり、さらにDepartment#2(1303b)の下に2つの課Section#1(1302a)およびSection#2(1302b)が存在する組織に、User1(1305a)からUser6(1305f)が所属している。User1(1305a)およびUser1(1305b)はDepartment#1(1303a)に所属し、User3(1305c)はDepartment#1(1303a)に所属し、User4(1305d)はSection#1(1302a)に所属し、User5(1305e)およびUser6(1305f)はSection#2(1302b)に所属している。

【0043】また、図13(b)は、図13(a)に示すディレクトリデータを3D表示する場合の一例を示したものである。図13(a)において、管理コンソール31は、前述した組織1304を、平面1040として示し、Department#1(1303a)およびDepartment#2(1303b)の2つの部は、閉領域1047aおよび1047bとして示し、Section#1(1302a)およびSection#2(1302b)の2つの課は閉領域1048aおよび1048bとして示す。各領域の上下関係および各ユーザの所属関係は、閉領域への包含関係として示す。このため、各ユーザ1045aから1045fはそれぞれの所属する部署を示す閉領域内に配置される。

【0044】また、図13(a)に示す木構造図をそのまま平面上に配置し、各部、課およびユーザを立体的なオブジェクトアイコンとして表示することも可能である。

【0045】図14においては、図24で示したネットワークについて、複数の論理的なネットワーク構成図およびディレクトリ構成図を立体的に階層表示した場合に、各層間の相互関係を示している。相互関係はオブジェクトの一つを指定することにより、指定されたオブジェクトについてのみ表示するようにできる。図14において、各平面は、図10～図13に示した各ネットワーク構成図およびディレクトリ構成図と同一である。図14において、矢印で示した1401a～1401cおよび1402a～1402cは、複数のネットワーク構成図上に、立体オブジェクトアイコンで示されたオブジェクト間の関連を説明するも

のである。例えば、ユーザ1045aは論理ネットワーク上のIPノード1035aに対応すること矢印1401aで示している。また、このIPノード1035aは、バーチャルネットワークではバーチャルセグメント1027aに所属しているLECコンピュータ1025aのオブジェクトと同一の実体であることを矢印1401bで示す。さらに、LECコンピュータ1025aは、物理ネットワークではコンピュータ1015aと同一の実体であることを矢印1401cで示す。同様に、ユーザ1045c、論理ネットワーク上のIPノード1035c、バーチャルネットワークのコンピュータ1025c、物理ネットワークのコンピュータ1015aの対応関係を矢印1402a、1402bおよび1402cで示す。図14に示すように、複数種の論理的なネットワーク構成における同一のオブジェクトを関連させて表示することができる。

【0046】図15は、本システムにより扱われる複数種の論理的なネットワーク構成図上のオブジェクトデータの相互関係の取り扱いを説明するために、オブジェクトの対応関係を示す図である。組織構造を示すディレクトリ木構造図1501の各オブジェクトは、論理ネットワークの構造を示す木構造図1502の各オブジェクトと、仮想ネットワークの構造を示す木構造図1503の各オブジェクトと、物理ネットワークの各オブジェクトを示す1504と、各々対応関係を持っている。この例では、Department#1(1303a)およびDepartment#2(1303b)の2つの部が、LANエミュレーションによるバーチャルセグメント1027aおよび1027bに対応しており、Section#1(1302a)およびSection#2(1302b)の2つの課がバーチャルセグメント1028aおよび1028bに対応しており、これらの矢印により示される対応関係で示すことが可能である。また、ユーザディレクトリにおけるユーザのオブジェクトと、IP論理ネットワークの論理IPノード1031a~1031fのオブジェクトと、仮想ネットワークの各LECオブジェクトとの関係が定義されている。ユーザが一つのLECを占有する場合は、オブジェクト対応関係は1対1の関係で示されるが、複数のユーザが一つのLECを使用する場合は多対1の対応関係となる。逆に1人のユーザが複数のLECを使用する場合も1対多の対応関係で示すことが可能である。また、オブジェクト1504の各々は、それぞれ物理ネットワーク上で表示される機器のオブジェクトデータを示しており、バーチャルネットワークの各オブジェクトと関連つけられている。

【0047】このような対応関係は、機器情報設定データベースに保持しておき、また表示画面上に表示させるようにしてもよい。ネットワーク上の各オブジェクトの設定を変更する場合には、この対応関係を参照することにより、システム管理者は、どの機器に対して操作を行えばよいかを知ることができる。あるいは、各ユーザの所属を変更した場合に、バーチャルネットワークの構成をどのように変更すればよいか、その構成の変更をどの機器に対して設定すればよいかを知ることができる。

【0048】図16に、本システムにおける複数のネットワーク構成図上の機器設定情報(オブジェクトデータ)を取り扱うためのデータ構造を示す。図16において、1601aおよび1601bは、管理マネージャの機器設定情報データベース632の記憶領域の一部であり、1601aは、すべてのネットワーク層に表示される各オブジェクト毎のオブジェクト情報またはリンク情報のデータを示している。本実施の形態においては、機器設定情報データベース632は、1つのオブジェクト毎に、すべてのネットワーク層のオブジェクト情報及びリンク情報が格納されている。

【0049】領域1601aにおいて、オブジェクトIDは、そのオブジェクトが所属するネットワークの階層のIDとその階層上のオブジェクトの識別子から構成され、例えば、シリアル番号が付加される。1602bから1602jのオブジェクト情報は、ネットワーク内の各ネットワーク階層のオブジェクトの、ネットワーク構成図をディスプレイ上に表示するための座標位置および表示アイコンをオブジェクト属性として記憶する領域1601bの各領域を指し示すためのポインタ情報が格納される。オブジェクト属性a~eには、ネットワーク構成図をディスプレイ上に表示するための座標位置および表示アイコン等のネットワーク構成図におけるオブジェクトを表示するための情報が記憶される。例えば、あるオブジェクトが物理ネットワーク層でどのようなオブジェクトとしてどの位置に表示されるかを検出するためには、物理ネットワーク層のオブジェクト情報1602bを参照し、オブジェクトの属性情報が格納されているオブジェクト属性aの領域へアクセスすることにより、目的とするオブジェクトの属性情報を得ることができる。また、1602cから1602kのリンク情報は、ネットワーク内の各ネットワーク階層のオブジェクトの、ネットワーク構成図をディスプレイ上に表示する際に、接続される他のオブジェクトIDおよび接続線の種類をオブジェクト属性として記憶する領域1601bの各領域を指し示すためのポインタ情報が格納される。オブジェクト属性n~rには、接続される他のオブジェクトIDおよび接続線の種類等の、ネットワーク構成図を表示する際の接続関係を示すための情報が記憶される。例えば、前述のオブジェクトが物理ネットワーク層の他のオブジェクトとどのような接続関係を持っているかを検出するには、物理ネットワーク層内のリンク情報1602cを参照し、オブジェクト属性情報が格納されているオブジェクト属性nの領域へアクセスすることにより、目的のオブジェクト属性情報を得ることができる。同様に、仮想ネットワーク層のオブジェクト情報1602d及びリンク情報1602eに対して、各々オブジェクト属性が格納され、論理ネットワーク層のオブジェクト情報1602f及びリンク情報1602gに対して、各々オブジェクト属性が格納され、ディレクトリ層のオブジェクト情報1602h及びリンク情報1602

i に対して、各々オブジェクト属性が格納される。さらに、ネットワーク階層を追加する場合には、追加された階層におけるオブジェクト情報及びリンク情報に対応させて、各々オブジェクト属性を格納させることにより、新たな階層を追加することができる。新たな階層を追加することにより、その他のネットワーク階層上のサービス等に対する情報を容易に追加することが可能となる。

【0050】 つぎに、本実施の形態における各処理を詳細に説明する。

【0051】 前述した図8に示す動作フローにおいて、ステップ832において、3D表示処理モジュールの3D表示データ作成処理が起動された後の、(ステップ843)の処理について図17を参照して説明する。MIB値としては、各論理的なネットワーク層ごとのオブジェクトの情報が設定されている。このため、図17において、新たな制御対象機器に対しては、新たなオブジェクトIDを割り当てて、全情報分のMIB値を取得する。また、図17に示すように、一部のネットワーク層におけるオブジェクトの情報を取得する場合には、そのオブジェクトIDと、ネットワーク層の識別情報とを指定することにより、制御対象機器から指定したネットワーク層のMIB値を取得することができる。

【0052】 このようにして取得したMIB値は、機器設定情報データベースの対応するオブジェクトの領域に、オブジェクト情報及びリンク情報のオブジェクト属性として格納される。

【0053】 また、図9に示すような、設定変更により、MIB値を変更する場合には、図18に示すようなシーケンスで、MIB値の設定がなされる。MIB値の設定を行う場合には、設定途中でのエラー発生を考慮して、書き換え前野情報を保存した後で、書き換えを行う。図18において、設定変更の要求を受け付けると、該当する機器のオブジェクトIDを算出し、SNMPエージェントに対し、MIB値の読み出し要求を行い、応答情報をバッファに保存する。すべての情報を保存した後に、MIBの書き換えを行う。指定されたすべての機器に対して設定処理が完了した後に、書き換えた機器に対して、リスタートの要求を行う。機器が立ち上がったあとに、書き換えたMIB値が有効になる。また、設定処理中に、エラーが発生した場合には、バッファに保存した情報に基づいて、リカバリー処理を行う。

【0054】 次に、管理コンソール31で実行される3D表示データ作成処理を図19～図22を参照して説明する。3D表示データ作成処理は、各ネットワーク階層毎に、処理が行われる。物理ネットワーク層の表示データ作成処理を図19に示し、論理ネットワーク層の表示データ作成処理を図20に示し、仮想ネットワーク層の表示データ作成処理を図21に示し、ディレクトリ層の表示データ作成処理を図22に示す。なお、本実施の形態において、オブジェクトIDは、1以上のシリアル番号

を順に割り当てているものとする。

【0055】 図19において、管理コンソール31は、図10に示すような物理ネットワーク層の表示データを作成するために、機器設定情報データベースに記憶する各オブジェクト毎に、オブジェクト情報のオブジェクト属性にしたがって、表示画面上の表示位置(座標)を決定し、すべてのオブジェクトを配置後、リンク情報にしたがって各オブジェクトを接続させる。図19において、管理コンソール31は、オブジェクトIDを初期化するために、オブジェクトIDに0を代入し(ステップ2011)、1を加算する(ステップ2012)。つぎに、そのオブジェクトIDに、対応するオブジェクト属性の表示アイコンにより、オブジェクト間をあらかじめ定めた間隔で、表示画面上の位置に配置する(ステップ2013)。配置した表示画面上の座標をオブジェクト属性として出力し(ステップ2014)、機器設定情報データベースの対応する領域に格納させる。つぎに、オブジェクトIDが、最後であるか否かを判定し(ステップ2015)、最後でなければ、ステップ2012に戻る。オブジェクトIDが、最後であれば、リンク情報にしたがって、表示画面上の各オブジェクト間を線で結ぶ(ステップ2016)。結んだ線の座標をオブジェクト属性として出力し(ステップ2017)、機器設定情報データベースの対応する領域に格納させる。すべてのリンク情報に対応する線を配置し、オブジェクト属性を出力して、処理を終了する。このように処理することにより、図10に示すような、物理ネットワーク層の構成図を作成する。

【0056】 次に、図20において、管理コンソール31は、図12に示すような論理ネットワーク層の表示データを作成するために、機器設定情報データベースに記憶する各オブジェクトが集線装置である場合に、その集線装置のオブジェクト情報のオブジェクト属性にしたがって、表示画面上の表示位置(座標)を決定し、すべての集線装置を配置後、リンク情報にしたがって配下の各オブジェクトを接続させる。図20において、管理コンソール31は、論理ネットワーク層のオブジェクト情報のオブジェクト属性から、集線装置を検索し(ステップ2110)、検索した集線装置を、対応するオブジェクト属性の表示アイコンにより、オブジェクト間をあらかじめ定めた間隔で、表示画面上の位置に配置する(ステップ2111)。配置した表示画面上の座標をオブジェクト属性として出力し(ステップ2112)、機器設定情報データベースの対応する領域に格納させる。つぎに、すべての集線装置を配置後、リンク情報にしたがって、表示画面上の各オブジェクト間を線で結ぶ(ステップ2113)。結んだ線の座標をオブジェクト属性として出力し(ステップ2114)、機器設定情報データベースの対応する領域に格納させる。すべてのリンク情報に対応する線を配置し、オブジェクト属性を出力して、

処理を終了する。このように処理することにより、図12に示すような、論理ネットワーク層の構成図を作成する。

【0057】次に、図21において、管理コンソール31は、図11に示すような仮想ネットワーク層の表示データを作成するために、機器設定情報データベースに記憶する各オブジェクトが上位レベルのELANもしくはVLANである場合に、その配下にあるオブジェクトを図11に示すような円形の内部に表示させるために、配下であることを示す開フラグをセットし、円形の表示を行う。また、配下にある、下位レベルのオブジェクトについては、表示した円形を拡大し、その円形の内部に、オブジェクト情報のオブジェクト属性にしたがって、表示アイコンを配置後、リンク情報にしたがって配下の各オブジェクトを接続させる。図21において、管理コンソール31は、オブジェクトIDを初期化するために、オブジェクトIDに0を代入し（ステップ2210）、1を加算する（ステップ2211）。つぎに、対応するオブジェクトIDについて、仮想ネットワーク層のオブジェクト情報のオブジェクト属性を取得する（ステップ2212）、取得したオブジェクト属性のレベルが、一つ前に取得したオブジェクト属性のレベルより高ければ（ステップ2213）、それらのレベル差分の開フラグをオフにする（ステップ2214）。オブジェクトが上位レベルのELANもしくはVLANである場合に（ステップ2215）、その配下にあるオブジェクトを図11に示すような円形の内部に表示させるために、配下であることを示す開フラグをセットし、円形の表示を行う（ステップ2216）。また、配下にある、下位レベルのオブジェクトについては、表示した円形を拡大し、その円形の内部に、オブジェクト情報のオブジェクト属性にしたがって、表示アイコンを配置する（ステップ2217）。配置した表示画面上の座標をオブジェクト属性として出力し（ステップ2218および2219）、機器設定情報データベースの対応する領域に格納させる。つぎに、すべてのオブジェクトIDについて配置後、開フラグをオフにするとともに、リンク情報にしたがって、表示画面上の各オブジェクト間を線で結ぶ（ステップ2222）。結んだ線の座標をオブジェクト属性として出力し（ステップ2223）、機器設定情報データベースの対応する領域に格納させる。すべてのリンク情報に対応する線を配置し、オブジェクト属性を出力して、処理を終了する。このように処理することにより、図11に示すような、仮想ネットワーク層の構成図を作成する。

【0058】次に、図22において、管理コンソール31は、図13(b)に示すようなディレクトリ層の表示データを作成するために、図21に示すような処理と同様に、機器設定情報データベースに記憶する各オブジェクトが上位レベルのDepartmentもしくはSectionである場合に、その配下にあるオブジェクト

を図13(b)に示すような円形の内部に表示させるために、配下であることを示す開フラグをセットし、円形の表示を行う。また、配下にある、下位レベルのオブジェクトについては、表示した円形を拡大し、その円形の内部に、オブジェクト情報のオブジェクト属性にしたがって、表示アイコンを配置後、リンク情報にしたがって配下の各オブジェクトを接続させる。

【0059】以上説明したような、3D表示データ作成処理により、各ネットワーク階層の構成図の表示データを作成することにより、図1または図2に示すような表示を行うことができる。

【0060】図1および図2は、本システムの管理コンソールの画面の表示例を示している。

【0061】図1は、複数のネットワーク層のうち、ユーザディレクトリ構成図と仮想ネットワーク構成図との表示が選択され、管理コンソールに3D表示した例を示している。図1において、アプリケーション領域1701には、3D表示の視点を動的に変更させるための操作ボタンを表示する領域1702、3D表示を行う領域1703、および、アプリケーション動作状況を報告する領域1704がある。表示領域のオブジェクトに対する操作を指示するメニュー1705により、視点や表示方法の変更だけでなく、オブジェクトの属性変更などの設定操作を指示することが可能である。3D表示を行う領域1703に表示される各ネットワーク層上のオブジェクトと他のオブジェクトとの関連は、図1では実線で示している。この実線により、例えば、ディレクトリ層上のユーザオブジェクトの属性の変更がバーチャルネットワーク構成図上のどのオブジェクトに反映されるかを視覚的に知ることが可能となる。

【0062】図2は、図1と同様な表示例であるが、ネットワーク構成図と物理ネットワーク構成図との関連を示している。このような表示により、例えば仮想ネットワークの障害が発生した場合に、実際の機器ではどの部位に障害が生じたかを類推することが容易になる。あるいは、仮想ネットワークの設定を変更する場合、どの機器に実装されているサーバに対して設定変更操作を行えばよいかを知ることが可能となる。実際の設定変更作業は、前述の通り、管理マネージャからSNMPマネージャまたはその代替手段を通じて行われるが、この設定変更操作がどの機器の設定に影響を与えるかを把握することはネットワークの運用管理では非常に重要な要素となる。

【0063】また、図23に示すように、前述した実施の形態における管理コンソールと管理マネージャとの双方の機能を一台のコンソール320において備えるようにしてもよい。

【0064】本実施の形態によれば、複数種の論理的なネットワークが混在するネットワークにおいて、物理的なネットワークの接続状況と、仮想ネットワークの構成状況、機器を使用しているユーザ情報、および、その他のネットワーク階層上の構成状況を、一括して管理する

管理コンソールを提供することができる。さらに、それらの複数種の論理的なネットワークの構成情報を視覚的に捉えることが可能となり、ネットワークの運用管理を極めて容易に実現することが可能となる。

#### 【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数のオブジェクトから構成される一つのネットワークの実体に対して、複数種の論理的なネットワークの管理が行えるネットワークシステムを统一的に運用管理するシステム、装置およびその方法を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係わる管理コンソールの画面表示例を示す説明図である。

【図2】 本発明の実施の形態に係わる管理コンソールの画面表示例を示す説明図である。

【図3】 本発明の実施の形態に係わるシステム全体の概要を示す説明図である。

【図4】 本発明の実施の形態に係わるプログラムモジュール間の関係を示す説明図である。

【図5】 本発明の実施の形態に係わる管理コンソール計算機の構成図である。

【図6】 本発明の実施の形態に係わる管理マネージャ計算機の構成図である。

【図7】 本発明の実施の形態に係わるディレトリサーバ計算機の構成図である。

【図8】 本発明の実施の形態に係わるシステムの動作を説明する動作フロー図である。

【図9】 本発明の実施の形態に係わるシステムの動作を説明する動作フロー図である。

【図10】 本発明の実施の形態に係わる物理ネットワーク構成例を示す説明図である。

【図11】 本発明の実施の形態に係わるバーチャルネットワーク構成例を示す説明図である。

【図12】 本発明の実施の形態に係わる論理ネットワーク構成例を示す説明図である。

【図13】 (a) 本発明の実施の形態に係わる組織図に関連したディレトリデータ例を示す説明図である。

(b) 本発明の実施の形態に係わる組織図に関連したディレトリの構成を示す説明図である。

【図14】 本発明の実施の形態に係わる複数のネットワーク構成を階層表示した場合に、各層間の相互関係の例を示す説明図である。

【図15】 本発明の実施の形態に係わる複数のネット

ワーク構成上に表示されるオブジェクトデータの相互関係の例を示す説明図である。

【図16】 本発明の実施の形態に係わる複数のネットワーク構成上に表示されるオブジェクトデータの相互関係のデータ構造の例を示す説明図である。

【図17】 本発明の実施の形態に係わるMIB値取得シーケンスの説明図。

【図18】 本発明の実施の形態に係わるMIB値取得シーケンスの説明図。

10 【図19】 本発明の実施の形態に係わる表示データ作成処理を説明する動作フロー図である。

【図20】 本発明の実施の形態に係わる表示データ作成処理を説明する動作フロー図である。

【図21】 本発明の実施の形態に係わる表示データ作成処理を説明する動作フロー図である。

【図22】 本発明の実施の形態に係わる表示データ作成処理を説明する動作フロー図である。

【図23】 本発明の実施の形態に係わるシステム全体の概要を示す説明図である。

20 【図24】 本発明が解決しようとする課題の一例を示す説明図である。

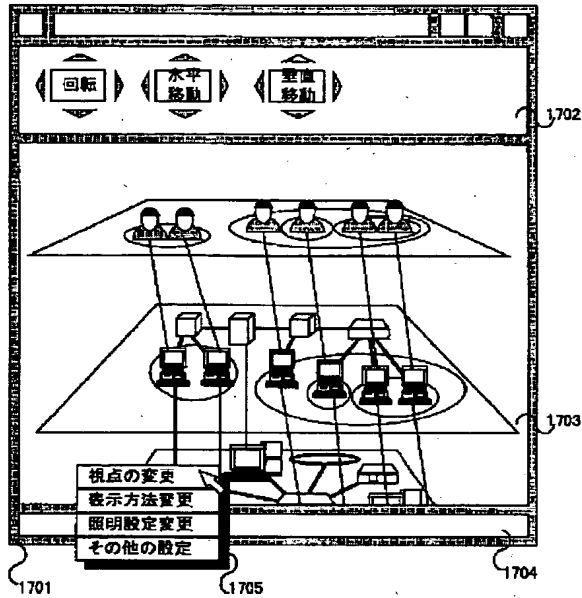
【図25】 本発明が解決しようとする課題の別の一例を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

101…LANエミュレーションコンフィグレーションサーバ(LECS)、102…ATMスイッチ装置、103…ルータ装置、104a…LANエミュレーションサーバ(LES)、104b…LANエミュレーションサーバ(LES)、105a～105c…LANエミュレーションクライアント(LEC)、105d～105f…クライアントP  
30 C、106…イーサネットスイッチ、107a、107b…エミュレートッドLAN、108a、108b…VLAN、109…Internet等の他ネットワーク、211a～211f…IP論理ノード、213…IPルータ、219…Internet等の他IPネットワーク、31…管理コンソール、32…管理マネージャ、33…ディレトリサーバ、34…制御対象機器、311～314管理コンソール用プログラムモジュール、321…機器設定情報データベース、322～325…管理マネージャ用プログラムモジュール、331…ディレトリデータベース、332～333…ディレトリサーバ用プログラムモジュール、341～342…制  
40 御対象機器に実装されたプログラムモジュール、1010…物理ネットワーク構成図、1020…バーチャルネットワーク構成図、1030…論理ネットワーク構成図、1040…ディレトリ構造図、1701…管理コンソールアプリケーション、1801…管理コンソールアプリケーション。

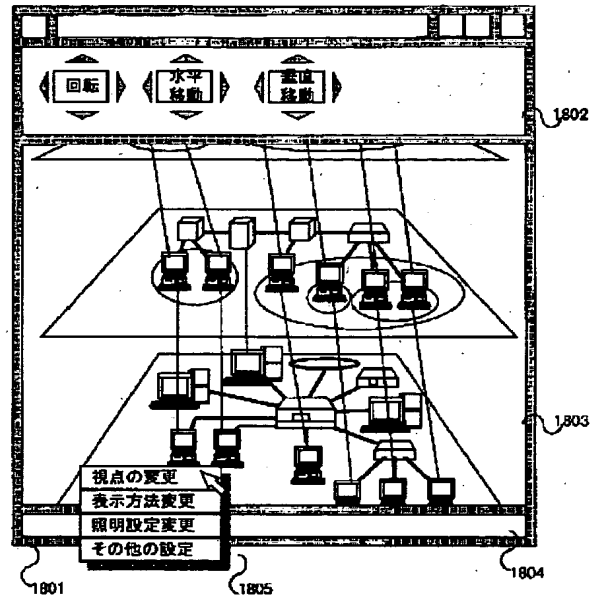
【図1】

図1



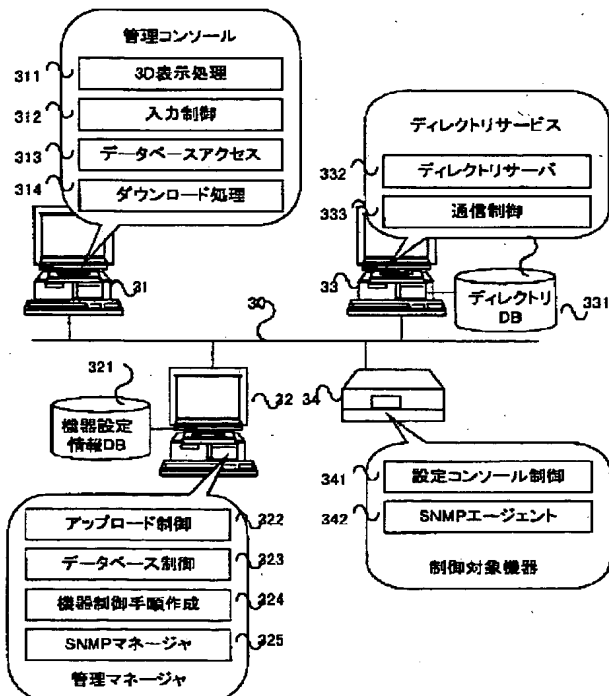
【図2】

図2



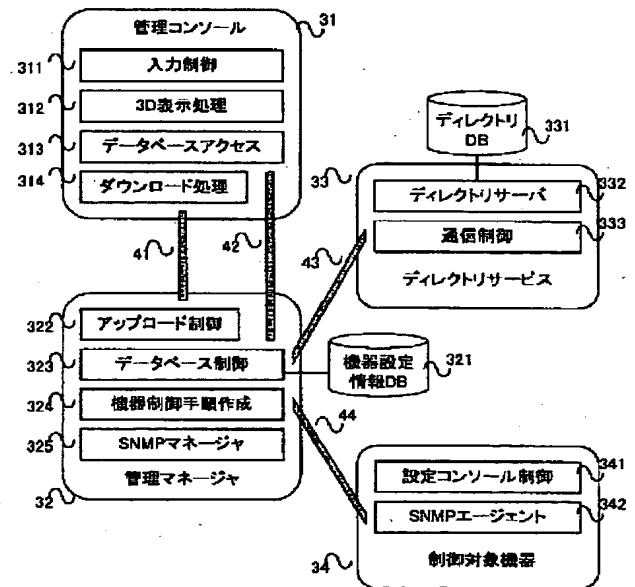
【図3】

図3



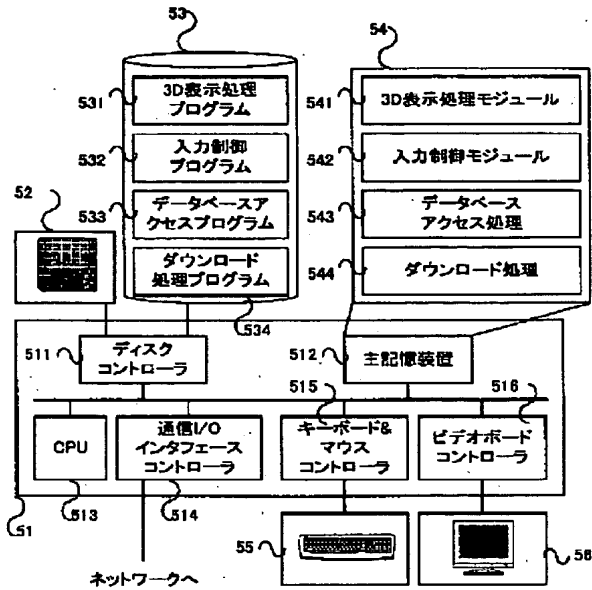
【図4】

図4



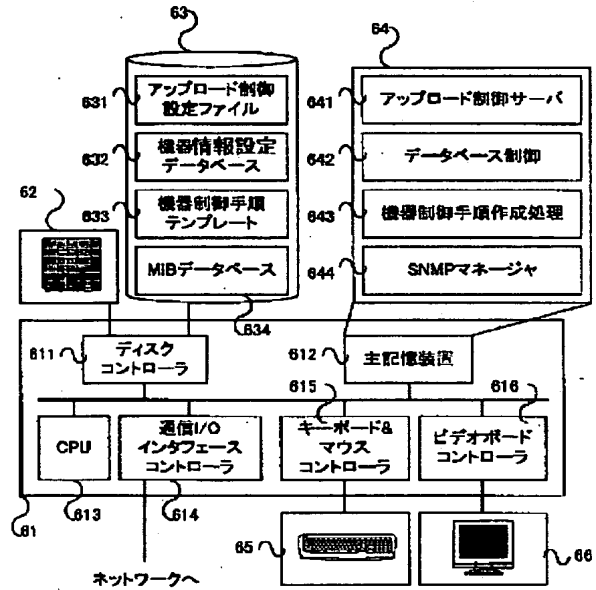
【図5】

図5



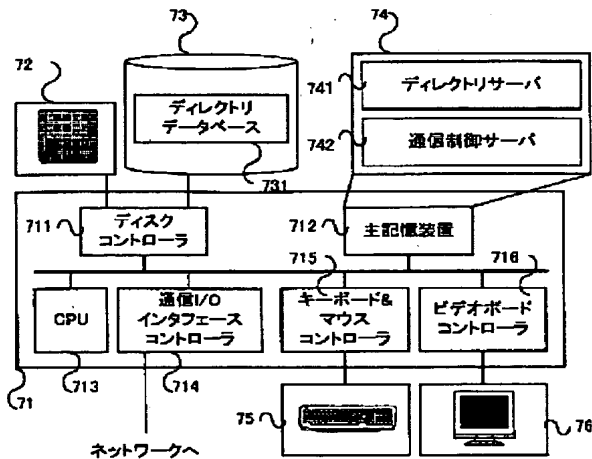
【図6】

図6



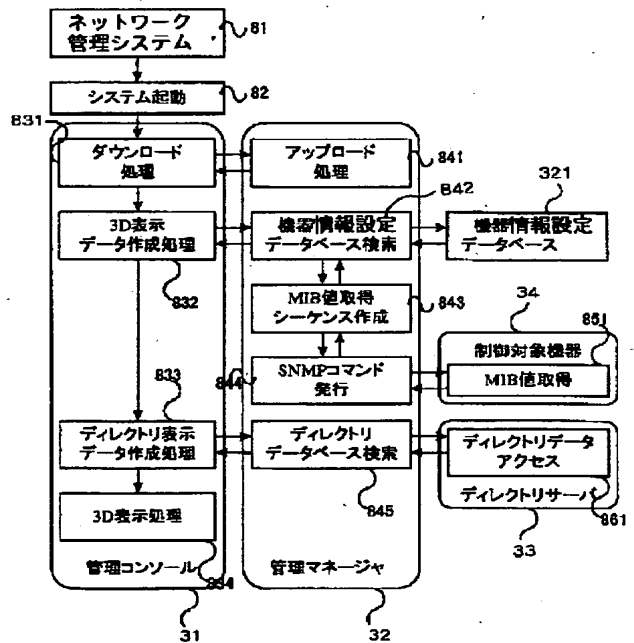
【図7】

図7



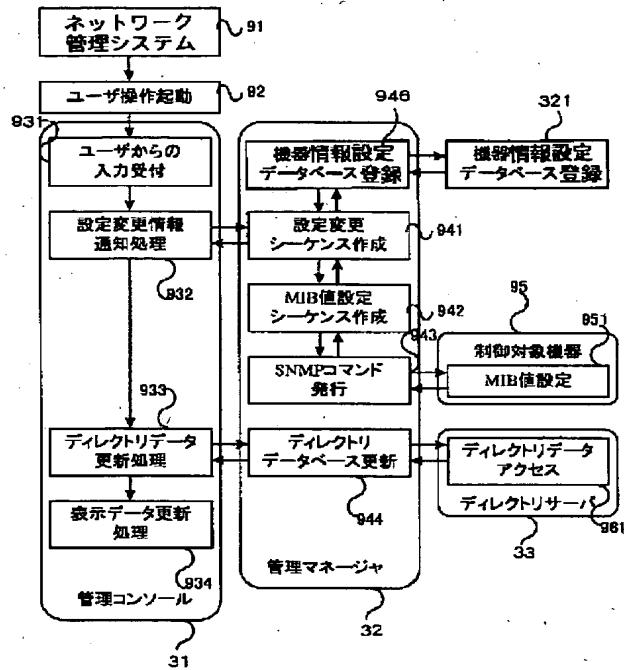
【図8】

図8



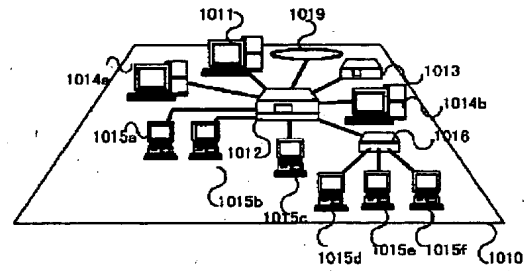
【図9】

図9



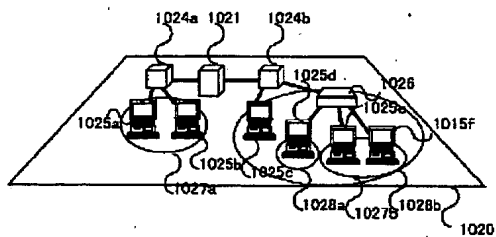
【図10】

図10



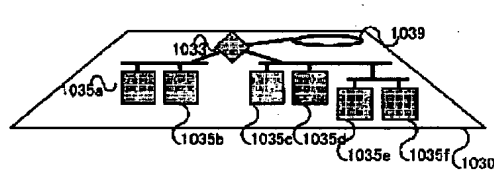
【図11】

図11



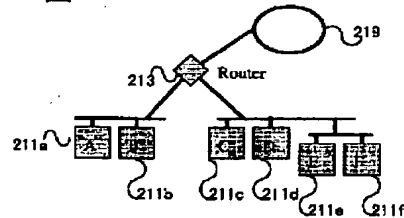
【図12】

図12



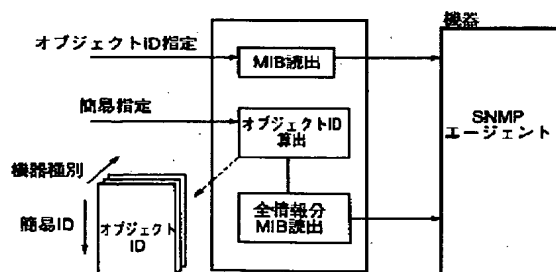
【図25】

図25



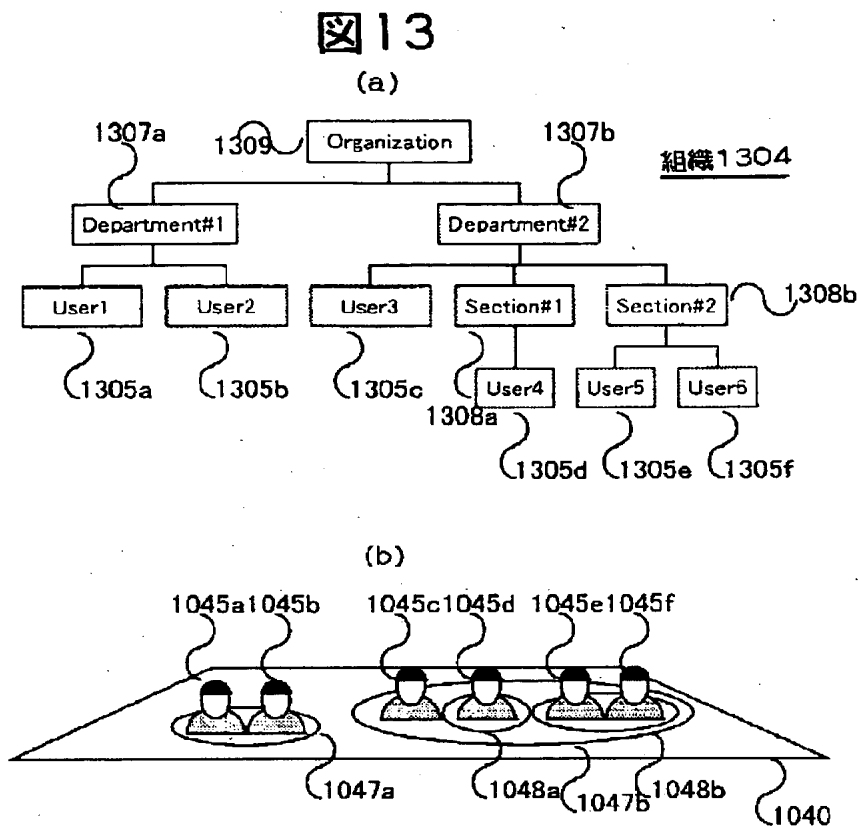
【図17】

MIB値取得シーケンス (図17)

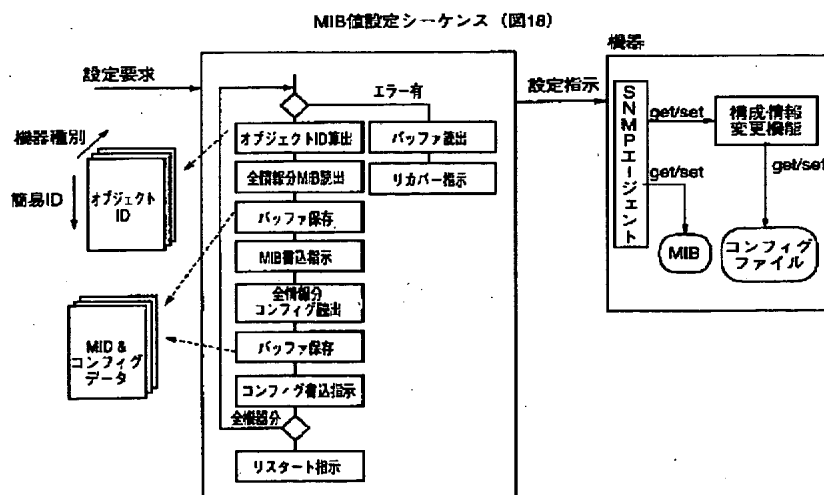




【図13】

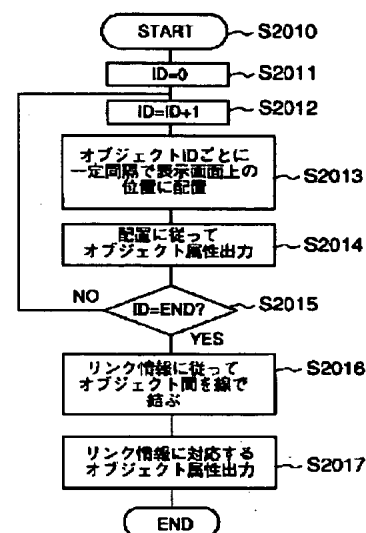


【図18】



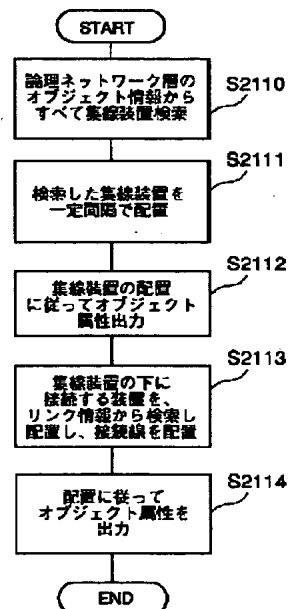
【図19】

物理ネットワーク層の表示データ作成処理 (図19)



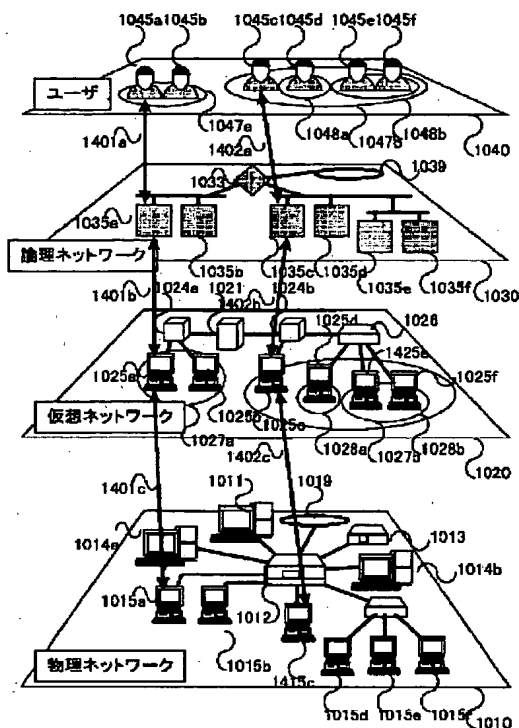
【図20】

論理ネットワーク層の表示データ作成処理 (図20)



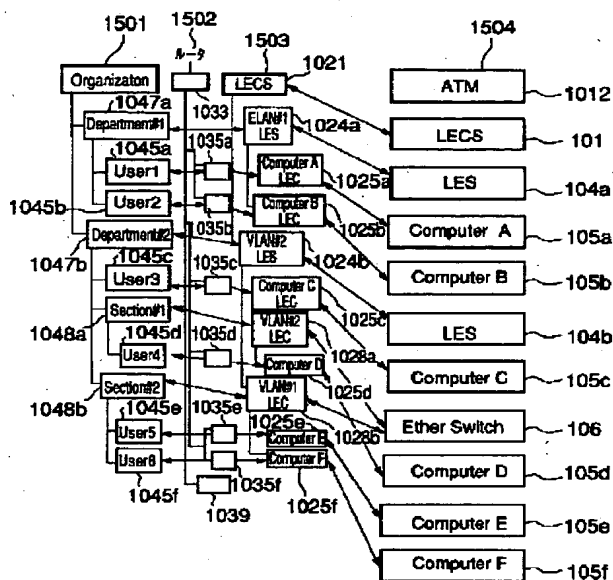
【图 14】

图 14



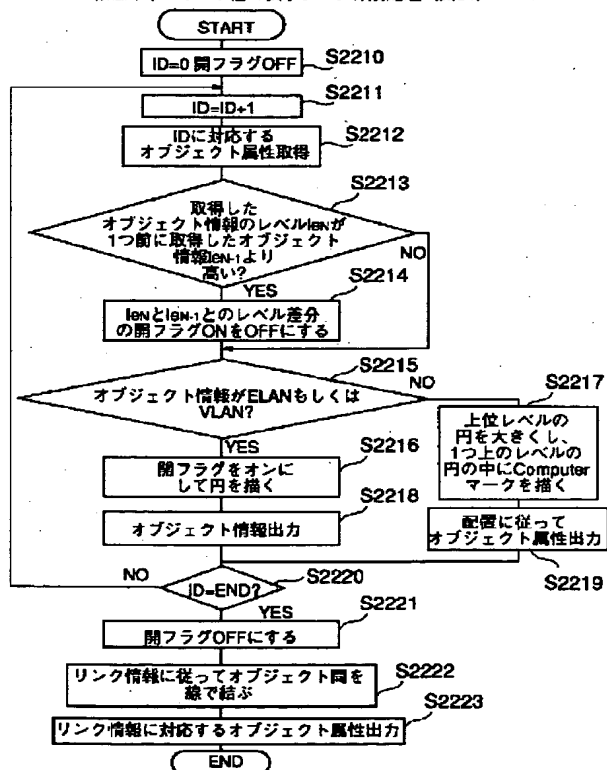
【图 15】

15



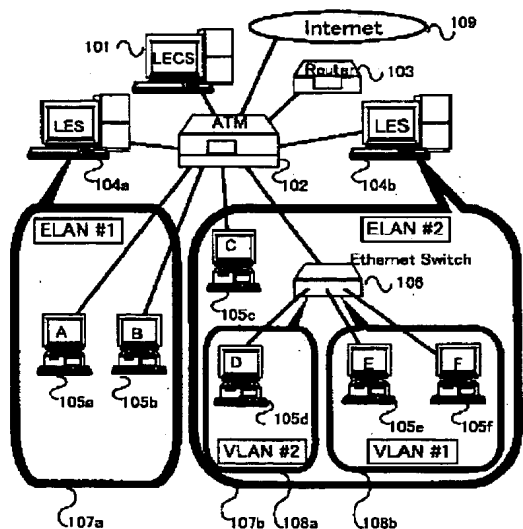
【图 2 1】

仮想ネットワーク層の表示データ作成処理（図24）



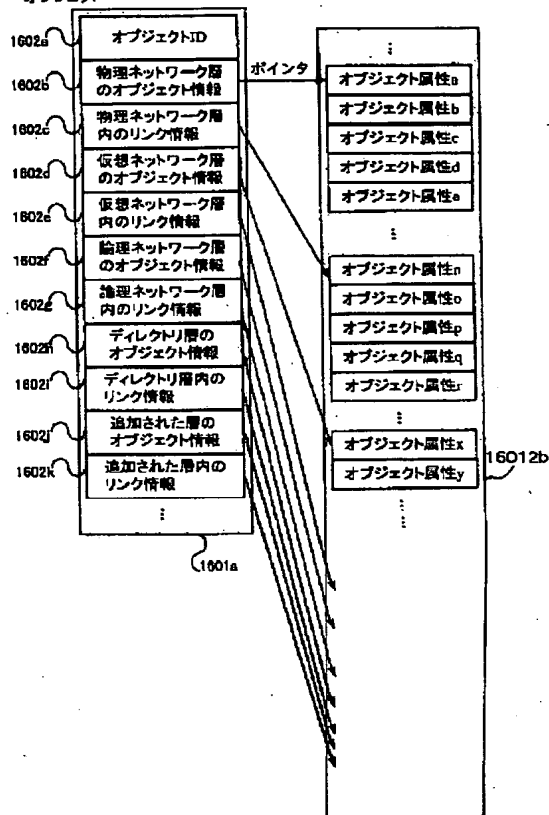
【图 24】

图24



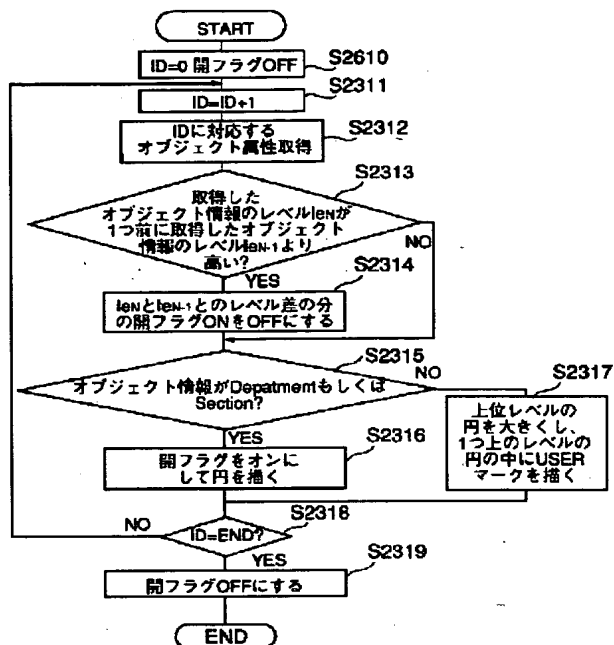
【図16】

図16 オブジェクト



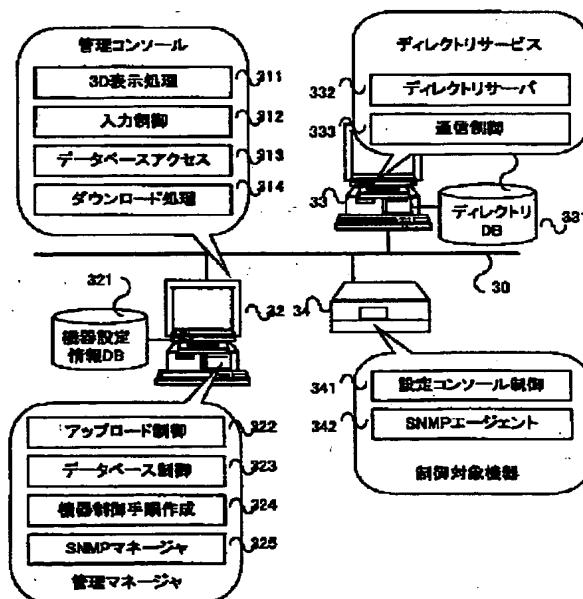
【図22】

ディレクトリ層の表示データ作成処理 (図22)



【図23】

図23



フロントページの続き

(72)発明者 水口 圭三

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**